

DESCO JAPAN 株式会社

〒289-1143 千葉県八街市八街い 193-12
TEL : 043-309-4470 WEB : DescoAsia.co.jp

ESD 協会分類表

ESD 協会には、ESD 製品の詳細な規格において 3 つの分類があります：

<http://esda.org/>

- (1) 人体モデル(HBM) [100pF@1.5kΩ]、ESD STM5.1
- (2) 帯電デバイスモデル(CDM) [4pF/30pF]、ESD DS5.3.1
- (3) マシンモデル(MM) [200pF @0Ω]、ESD STM5.2

人体モデル

HBM は最も一般的な ESD モデルです。このモデルは、人体(手/指)と導体(金属レール)の間で放電した場合をシミュレートします。等価静電容量は 100pF(100 x 10⁻¹²F)、等価抵抗は 1500Ω で人体をシミュレートします。ショート線を通る電流パルス(ESD)の典型的な立ち上がり時間は、平均 6 ナノ秒(6 x 10⁻⁹ 秒)であり、抵抗負荷が高い場合はさらに長くなります。1000V のプリチャージ電圧の場合、500Ω の抵抗を通るピーク電圧は平均 463mA です。

ESD-STM5.1 人体モデル(HBM)コンポーネント・レベル第 4 項による

表 1-HBM ESD コンポーネント分類

クラス	電圧範囲
0	< 250
1A	250 < 500
1B	500 < 1000
1C	1000 < 2000
2	2000 < 4000
3A	4000 < 8000
3B	8000 ≤

帯電デバイスモデル

CDM とは、ESDS デバイス自体が帯電し(チューブ/バッグ/選別機等から滑り落ちて)、接地された導体(作業台/手/金属ツール)に接触すると、その導体に放電し、有害な ESD 事象を引き起こす可能性があります。4pF または 30pF の検証モジュールを使用し、非ソケット型では 2-30A、ソケット型では最大 18A のピーク電流をシミュレートできます。

CDM ESD コンポーネント分類

クラス	電圧範囲
C1	< 150
C2	150 < 250
C3	250 < 500
C4	500 < 1000
C5	1000 < 1500
C6	1500 < 2000
C7	2000 ≤

マシンモデル

マシンモデル(MM)に対するデバイス等のテストは、MM 障害を再現し、お使いのデバイスの MM ESD 感度レベルを測定します。基準(公称 0Ωで 200pF)。

7.1.2. マシンモデル感度:

MM の損傷の原因は、帯電した導体からデバイスの導電性リードへの急速なエネルギー伝達です。この ESD モデルは、200pF のコンデンサが 500nH のインダクタを通して、直列抵抗のないデバイスに直接放電されるものです。直列電流制限がないため、このモデルは電圧源に近似しています。現実世界では、このモデルは帯電した基板アセンブリ、帯電したケーブル、自動テスターの導通アームなどからの急速な放電を表しています。放電自体は、立ち上がり時間 5-8 ナノ秒、周期約 80 ナノ秒の正弦波減衰波形です。このモデルを制御するためには、ESD に敏感なデバイスの MM ESD コンポーネント分類を把握し、すべての電圧をクラス電圧範囲以下に保つことが重要です。

MM ESD コンポーネント分類

クラス	電圧範囲
M1	< 100
M2	100 < 200
M3	200 < 400
M4	400 ≤

コンポーネントの静電気放電(ESD)感度をテスト、評価、分類する手順を定めた ESD 協会規格:

- ・ ESD STM5.1-1998 人体モデル(HBM) コンポーネントレベル
- ・ S5.2-1994 マシンモデル
- ・ ESD STM5.2-1998 人体モデル(HBM) コンポーネントレベル

ESD ハンドブック TR20.20 4.1.1 項 部品の ESD 感度を決定によると、「ESD 制御プログラム計画を策定する最初のステップは、計画を策定する部品、アセンブリ、装置の感度レベルを決定することである。」ANSI/ESD S20.20 に概説されている要件は、100V 以上の HBM に敏感な部品を取り扱うのに効果的であるため、組織は、その部品の HBM 感度の閾値が高いか、もしくは低いかどうかを評価することができます。閾値が決定されている場合、組織は ANSI/ESD S20.20 の内容を調整し、部品の感度評価と一致する計画を取り込むことができます。計画が両当事者によって承認されなければならない契約状況が存在する場合は、新しい感度の閾値と調整された要件について合意しなければなりません。

組織は、以下のような様々な方法のいずれかを用いて、取り扱う製品の ESD 感度を決定することができます:

- (1) すべての ESD 製品の HBM 感度が 100V であると仮定する。
- (2) 一般に認められている試験方法を用いて製品を実際に試験すること。

ANSI/ESD S20.20 では、電気・電子部品、組立品、機器(電氣的爆発装置を除く)の保護のための静電気制御プログラムの開発において「この規格は、100V 人体モデル(HBM)以上の静電気放電による損傷を受けやすい電気・電子部品、組立品、機器の製造、加工、組立、設置、包装、ラベル貼り、サービス、試験、検査、またはその他の取り扱いを行う活動に対して、静電制御プログラムを設計、確立、実施、維持するための必要要件を網羅しています。100V HBM 未満の影響を受けやすい機器を取り扱う場合は、プログラム技術要素推奨範囲の調整を含め、より厳しい静電気制御プログラム技術要件が必要となる場合があります。」と陳述されています。

MIL-STD 1686 のハンドブック MIL-HDBK-263B 3.10 項では、「注記:MIL-STD 1686 の目的上、16,000V 以上の ESD 電圧の影響を受けやすい部品、組立品、機器は非 ESD 感応とみなされる」と述べています。MIL-STD 1686 5.2.1.1 項 HBM 感度分類に準拠します。

「ESD 損傷の主な原因は、HBM 規格で記された人体である。部品の HBM ESD 感度分類は以下のように決定されます:

- a) 請負業者の判断により、全ての部品は HBM の ESD に敏感であるとみなされるものとする。この場合、全ての部品は HSM クラス 1~3 の電圧範囲に分類され、ESD 制御プログラムに含めることができる。」

MiL-STD-1686 表 1 - ESDS 部品の分類 HBM ESD Class (電圧範囲)	ANSI/ESD STM5.1 人体モデル(HBM) 表 1 - HBM ESDS コンポーネント分類
1 >0V-1,999V 2 2,000V-3,999V 3 4,000V-15,999V	分類 電圧範囲 0 <250 1A 250<500 1B 500<1000 1C 1000<2000 2 2000<4000 3A 4000<8000 3B 8000 ≤

マシンモデル MiL-STD-1686 表 1 - ESDS 部品の分類 MM ESD 分類(電圧範囲)	ANSI/ESD STM5.2
MM ESDS コンポーネント分類 分類 電圧範囲(V) M1 0V - 100V M2 101V - 200V M3 201V - 400V M4 401V - 800V M5 800V ≤	MM ESDS コンポーネント分類 分類 電圧範囲(V) M1 0<100 M2 100<200 M3 200<400 M4 400 ≤

帯電デバイスモデル MiL-STD-1686 表 1 - ESDS 部品の分類 MM ESD 分類(電圧範囲)	ANSI/ESD STM5.3.1
分類 電圧範囲(V) C1 0V - 124V C2 125V - 249V C3 250V - 499V C4 500V - 999V C5 1,000V - 1,499V C6 1,500V - 2,999V C7 3,000V ≤	分類 電圧範囲(V) C1 <150 C2 150<250 C3 250<500 C4 500<1000 C5 1000<1500 C6 1500<2000 C7 2000 ≤